



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Amsallem  
 Florian

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +16/1/xx+...+16/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *danse* et *dense* est de :

☐ 3 ☐ 5 ☐ 0 ☒ 2 ☐ 1

**Q.3** Pour  $L_1 = \{ab\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

☒  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$   
☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g, h$ , on a  $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^*b^*$  :

☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '[+]?[0-9A-F]+([+/\*][+]?[0-9A-F]+)\*' n'engendre pas :

2/2

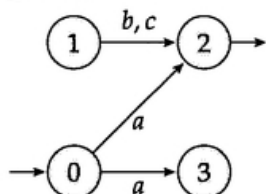
☒  $'42+(42*42)'$     ☐  $'-42'$     ☐  $'-42-42'$     ☐  $'42+42'$

**Q.12** Un automate déterministe est non-déterministe.

2/2

☐ parfois vrai      ☐ toujours faux      ☒ toujours vrai      ☐ c'est le contraire

**Q.13** 

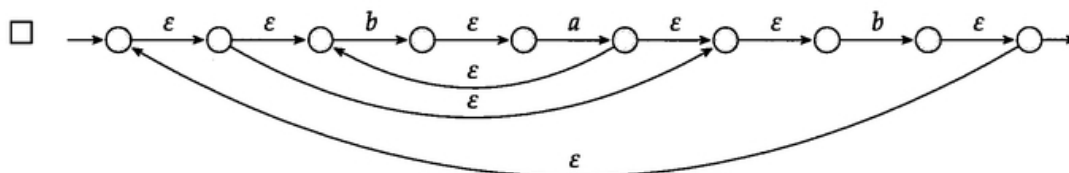


L'état 1 est

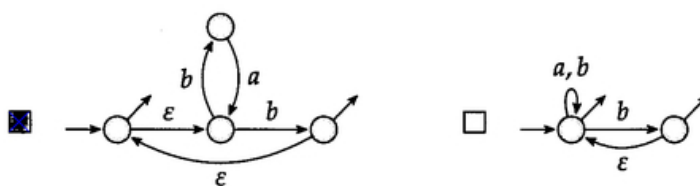
☐ fini  
☒ co-accessible  
☐ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

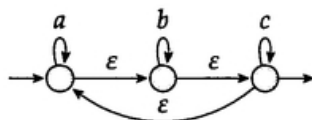
**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



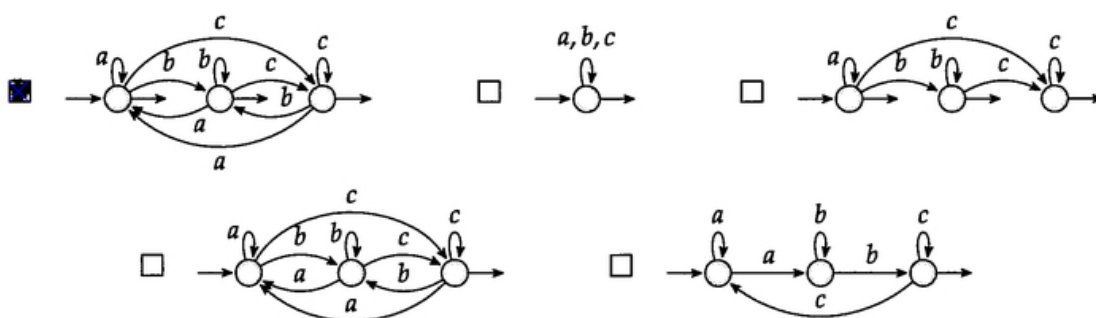
2/2



**Q.15**

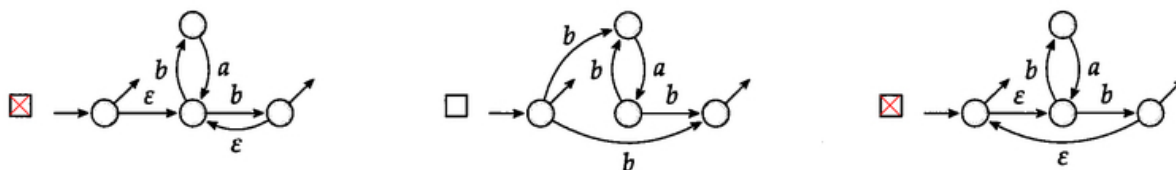


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



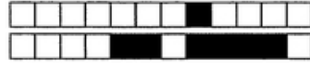
0/2

☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☐ non reconnaissable par automate    ☐ fini    ☒ rationnel    ☐ vide



Q.18 A propos du lemme de pompage

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

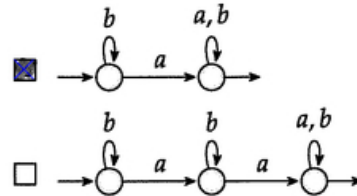
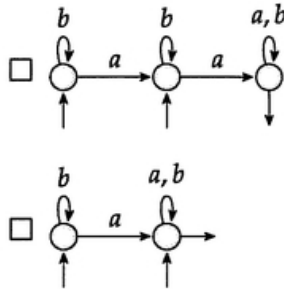
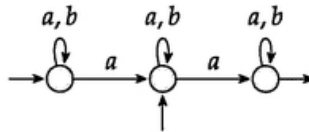
Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

- ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$  ☐  $n + 1$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- ☒ Fact ☒ Pref ☒ Suff ☒ Transpose ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- ☒ Différence ☒ Différence symétrique ☒ Intersection ☒ Union  
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ rarement ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

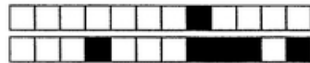
- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ est déterministe ☒ accepte le mot vide ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

4

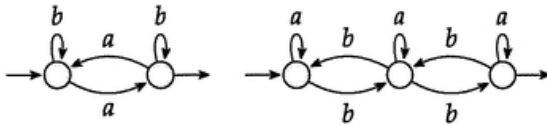


+16/4/29+

2/2

- ☐ vrai en temps constant    ☐ faux en temps infini    ☒ vrai en temps fini  
☐ faux en temps fini

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

2/2

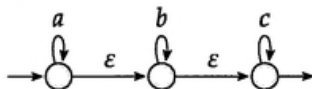
Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

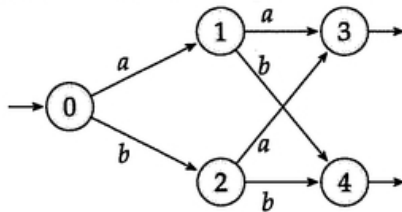
Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

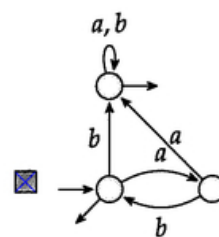
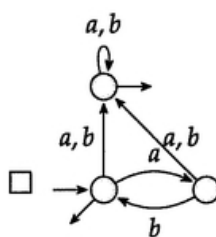
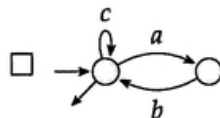
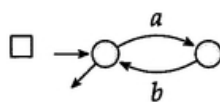
- ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $(a + b + c)^*$

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

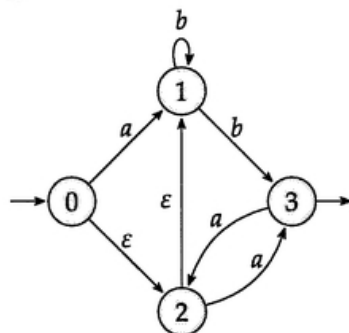


- ☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?



Q.35



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

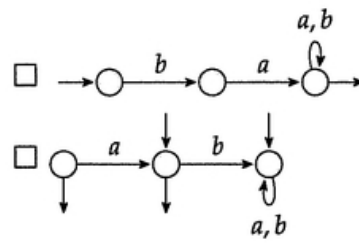
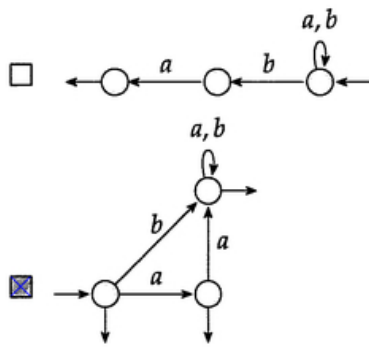
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

4



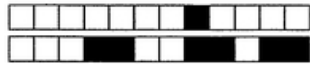
+16/5/28+

2/2



Fin de l'épreuve.

4



+16/6/27+